

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC926 U.S. PTO
09/695284



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年10月26日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第304021号

願人

Applicant(s):

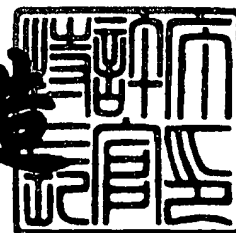
株式会社東芝

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3075645

【書類名】 特許願

【整理番号】 A009906483

【提出日】 平成11年10月26日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/12
G11B 7/135

【発明の名称】 光ヘッド装置及びディスクドライブ装置

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新磯子町 3 3 番地 株式会社東芝
生産技術センター内

 【氏名】 近江 邦夫

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新磯子町 3 3 番地 株式会社東芝
生産技術センター内

 【氏名】 星野 功

【特許出願人】

 【識別番号】 000003078

 【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

 【識別番号】 100058479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴江 武彦

 【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

 【識別番号】 100084618

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ヘッド装置及びディスクドライブ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入射光を情報記録媒体に集束照射し、かつ前記情報記録媒体からの反射光を前記入射光とは逆方向へ通過させる対物レンズと、

第 1 の波長の第 1 の光を出射する第 1 の光源と、

第 2 の波長の第 2 の光を出射する第 2 の光源と、

前記第 1 の光と前記第 2 の光を合成して前記対物レンズに前記入射光として導く一方、前記第 1 と第 2 の光に対応する前記対物レンズからの前記第 1 及び第 2 の反射光を分離する光路合成分離素子と、

前記光路合成分離素子からの前記第 1 及び第 2 の反射光をそれぞれ検出する第 1、第 2 の光検出器と、

前記第 2 の光源と前記光路合成分離素子の間に設けられ、前記第 2 の光源からの発散光束の広がり角をより小さな広がり角に変換して前記光路合成分離素子に導く集束光学系とを備えたことを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項 2】 前記第 1 の光源と第 1 の光検出器は、1 つの基板上に搭載され、第 1 の受発光一体素子を成し、前記第 2 の光源と第 2 の光検出器は、前記第 1 の受発光一体素子とは別の、1 つの基板上に搭載され、第 2 の受発光一体素子を成していることを特徴とする請求項 1 記載の光ヘッド装置。

【請求項 3】 入射光を情報記録媒体に集束照射し、かつ前記情報記録媒体からの反射光を前記入射光とは逆方向へ通過させる対物レンズと、

第 1 の波長の第 1 の光を出射する第 1 の光源と、

第 2 の波長の第 2 の光を出射する第 2 の光源と、

前記第 1 の光と前記第 2 の光を合成して前記対物レンズに前記入射光として導く一方、前記第 1 と第 2 の光に対応する前記対物レンズからの前記第 1 及び第 2 の反射光を分離するビームスプリッタと、

前記ビームスプリッタからの前記第 1 及び第 2 の反射光を検出する光検出器と

前記第 2 の光源と前記光路合成分離素子の間に設けられ、前記第 2 の光源から

の発散光束の広がり角をより小さな広がり角に変換して前記光路合成分離素子に導く集束光学系とを備えたことを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項 4】 前記集束光学系は、凸レンズにより構成され、この凸レンズは、前記第 2 の光源側の面の曲率半径が平面若しくは、前記第 2 の光源側とは反対側の面の曲率半径よりも大きい形状であることを特徴とする請求項 1 または 3 のいずれかに記載の光ヘッド装置。

【請求項 5】 前記集束光学系は、屈折率分布分型レンズまたは平面回折型レンズにより構成されていることを特徴とする請求項 1 または 3 のいずれかに記載の光ヘッド装置。

【請求項 6】 前記集束光学系を形成するレンズは、前記第 2 の光源からの出射光の光軸に対して傾斜して配置されることを特徴とする請求項 1 または 3 のいずれかに記載の光ヘッド装置。

【請求項 7】 前記第 2 の光は、前記情報記録媒体に対して情報の記録及び再生を行うことを特徴とする請求項 1 または 3 のいずれかに記載の光ヘッド装置。

【請求項 8】 入射光を情報記録媒体に集束照射し、かつ前記情報記録媒体からの反射光を前記入射光とは逆方向へ通過させる対物レンズと、

第 1 の波長の第 1 の光を出射する第 1 の光源と、

第 2 の波長の第 2 の光を出射する第 2 の光源と、

前記第 1 の光と前記第 2 の光を合成して前記対物レンズに前記入射光として導く一方、前記第 1 と第 2 の光に対応する前記対物レンズからの前記第 1 及び第 2 の反射光を分離する光路合成分離素子と、

前記光路合成分離素子からの前記第 1 及び第 2 の反射光をそれぞれ検出する第 1、第 2 の光検出器と、

前記第 2 の光源と前記光路合成分離素子の間に設けられ、前記第 2 の光源からの発散光束の広がり角をより小さな広がり角に変換して前記光路合成分離素子に導く集束光学系と、

前記第 1、第 2 の光検出器の出力を用いてそれぞれトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号及び再生信号を得る回路と、

を具備したことを特徴とするディスクドライブ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、光ビームを用いて情報記録媒体に記録、再生、消去などを行なう光ディスク装置に用いられる光ヘッド装置及びディスクドライブ装置に関し、特に仕様の異なる2種類の情報記録媒体を一つの光ヘッド装置で扱う場合に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、デジタルビデオディスク（DVD）関連商品が開発され、光ディスク装置の需要が益々増えてきている。DVD装置の場合、DVDだけでなく、CD、CD-R、CD-RWなどCD系ディスクも再生することができることが標準仕様になっており、光ヘッド装置としてもそれらに対応することが必須になっている。

【0003】

DVD系ディスクと、CD系ディスクとを一台の装置で再生する上で、光ヘッド装置として問題になる点は、主に波長の異なる2種類の光が必要であることと、厚さ等仕様の異なる2種類のディスクを再生する技術が必要になることである。

【0004】

そのようなDVD/CD再生光ヘッド装置としては、種々のものが従来より開発されてきているが、そのうちの代表的なものを図6に示す。

【0005】

図8において、1は第1のホログラムレーザユニット、2、3および4は、第1のホログラムレーザユニット1の構成要素である第1の半導体レーザ、第1の光検出器及び第1のホログラム素子、5は第2のホログラムレーザユニット、6、7及び8は第2のホログラムレーザユニット2の構成要素である第2の半導体レーザ、第2の光検出器及び第2のホログラム素子、9はダイクロイックプリズム

、10はダイクロイックプリズム9の波長選択面、11はコリメータ、12はダイクロイックフィルタ、13は対物レンズ、14は光りディスク(DVD)、15は光ディスク(CD)である。ダイクロイックプリズム9の波長選択面10は、波長650nm付近の光はほとんど透過し、波長780nm付近の光は、ほとんど反射させる性質を有している。ダイクロイックフィルタ12は、中央の円形開口の外側に波長選択性をもたせることで、650nmのDVD光は全面、波長780nmのCD光は円形開口の内側だけを透過させる性質を有している。

【0006】

図面では、光ディスク14(DVD)と15(CD)の両方を示しているが、実際には1つのディスクが搭載されて使用される。

【0007】

DVDを再生する場合の光学系は、第1のホログラムレーザユニット1、ダイクロイックプリズム9(波長選択膜10を透過)、コリメータ11、ダイクロイックフィルタ12、対物レンズ13及び光りディスク(DVD)14で構成される。一方、CDを再生する場合の光学系は、第2のホログラムレーザユニット5、ダイクロイックプリズム9(波長選択膜10を反射)、コリメータ11、ダイクロイックフィルタ12、対物レンズ13及び光りディスク(CD)15で構成される。

【0008】

光路としては、各ディスク14、15からダイクロイックプリズム9の波長選択膜10までが共通で、波長選択膜10でDVD光路とCD光路に分岐され、ホログラムレーザユニットはそれぞれ専用のものが使用される構成になっている。

【0009】

ダイクロイックフィルタ12は、前述のような波長選択機能により、波長650nmのDVD光は開口制限をせず、波長780nmのCD光はCD再生時の開口(NA:~0.45)になるように開口制限を行なっている。

【0010】

ホログラムレーザユニット1、5を用いる再生信号系の動作については、DVD、CD共に原理的に共通で、光ディスク14もしくは15からの反射光がホロ

グラム素子 4 もしくは 8 で 1 次回折され、それを 4 分割もしくは 6 分割のフォトダイオードを有する光検出器 3 もしくは 7 で受光し、再生信号、フォーカス誤差信号、トラッキング誤差信号等を得る仕組みになっている。

【0 0 1 1】

DVD 光学系については、DVD システムで良好な再生特性を得るため、無限系か若しくは無限系に近い形で設計され、光学倍率として通常 8 倍前後に設定される。CD 光学系は、DVD に対してほぼ最適設計された対物レンズ 1 3 を共有するために、ディスク厚みが DVD とは異なることの対応として、光源位置の最適化と開口制限が必要になる。このために光源位置の最適化は、焦点位置を CD の記録面付近に合せて、最も収差が小さくなる位置に光源（ホログラムユニット 5）を設定することで行われる。この際 DVD / CD 両ディスクのそれぞれの厚みは予め決まっているために、DVD の光学系が決まった時点で、CD 用の光源の最適位置も自動的に決まることになる。これにより光学倍率も自動的に決まる。例えば DVD 系が 8 倍の場合は、CD 系は約 5. 5 倍に自動的に決まり、それ以外の光学倍率では成り立たないことになる。開口制限については、前述のダイクロックフィルタ 1 2 の機能により、CD 光学系の場合のみ $NA = 0. 4 5$ に開口制限することで球面収差の大きい外側のビームをカットし、良好な波面収差を得ている。

【0 0 1 2】

以上の構成及び作用により、DVD / CD 両ディスクに対して良好な再生特性を有する光ヘッド装置が得られている。

【0 0 1 3】

ところで、CD-R（色相の変化を利用した記録方式採用）、CD-RW（相変化を利用した記録方式採用）への記録は、従来より専用の光ディスク装置が用いられている。光ヘッド装置もまた CD 光学系のみ有する専用のものが用いられている。記録再生光ヘッド装置と再生専用光ヘッド装置の大きな違いは、開口数と光学倍率である。CD 系ディスクの再生は、通常 $NA = 0. 4 5$ で行われるが、CD-R、CD-RW は記録時のスポット径を絞るため $NA = 0. 5$ で記録することが規格で定められている。

【0014】

光学倍率については、記録時の対物レンズ出射パワーを大きくするために、スポット品質に影響を及ぼさない範囲で出来るだけ小さくすることが望ましく、通常4～4.5倍前後に設定されることが多い。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

最近のCD-R、CD-RWの普及により、DVD-ROM装置にCD-R、CD-RWの記録機能も付加したものが求められるようになっている。しかしながら、前述のように1つの対物レンズ13でDVD、CD両光学系を賄う構成の光ヘッドの場合、DVDの倍率によってCDの光学倍率が自動的に決定されてしまい、この結果、CD-R、CD-RWの記録を実現するために必要な光出射パワーが得られない。このために、従来はCD-R、CD-RWの記録を実現するDVD-ROM装置は存在しない。

【0016】

そこでこの発明では、DVD、CDの再生機能と、CD-R、CD-RW等CD系記録媒体への記録再生機能とを合せもつことができる光ヘッド装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

この発明は、上記の目的を達成するために、入射光を情報記録媒体に集束照射し、かつ前記情報記録媒体からの反射光を前記入射光とは逆方向へ通過させる対物レンズと、第1の波長の第1の光を出射する第1の光源と、第2の波長の第2の光を出射する第2の光源と、前記第1の光と前記第2の光を合成して前記対物レンズに前記入射光として導く一方、前記第1と第2の光に対応する前記対物レンズからの前記第1及び第2の反射光を分離する光路合成分離素子と、前記光路合成分離素子からの前記第1及び第2の反射光をそれぞれ検出する第1、第2の光検出器と、前記第2の光源と前記光路合成分離素子の間に設けられ、前記第2の光源からの発散光束の広がり角をより小さな広がり角に変換して前記光路合成分離素子に導く集束光学系とを備えている。

【 0 0 1 8 】

上記の手段により、特に集束光学系が設けられたために、光利用効率が良くなり、CD-R、CD-RWの記録を実現するために十分な出射パワーを得ることが出来る。またこのような構成としたらからといって、再生のためのDVDの光学倍率に支障を与えることはない。

【 0 0 1 9 】

【実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【 0 0 2 0 】

図1はこの発明の一実施の形態であり、図2はさらに別の実施の形態である。図1に示した実施の形態から説明する。31は、DVD再生用として用意されているホログラムレーザユニットであり、第1の半導体レーザ32（第1の光源）、第1の光検出器33及び第1のホログラム素子34で構成されている。半導体レーザ32から出射した光は、第1のホログラム素子34を直進通過する。また後述する反射光は、第1のホログラム素子34で回折されて、光検出器33にて受光される。

【 0 0 2 1 】

35は、CD再生用として用意されているホログラムレーザユニットであり、第2の半導体レーザ36（第2の光源）、第2の光検出器37及び第1のホログラム素子38で構成されている。第2の半導体レーザ36から出射した光は、第2のホログラム素子38を直進通過する。また後述する反射光は、第2のホログラム素子38で回折されて、光検出器37にて受光される。

【 0 0 2 2 】

40は、立方体のダイクロイックプリズム（光路合成分離素子）であり、波長選択膜41を有する。この波長選択膜41は、第1のホログラムレーザユニット31からの波長650nm付近のDVD光（第1の光）に対しては、ほとんど透過し、第2のホログラムレーザユニット35からの波長780nm付近のCD光（第2の光）に対しては、ほとんど反射する特性をもつ。

【 0 0 2 3 】

ここで、第2の半導体レーザ36とダイクロイックプリズム40の間には、第2の半導体レーザからの第2の光の発散光束の広がり角をより小さな広がり角に変換してダイクロイックプリズム40に導く結合レンズ39（集束光学系）が設けられている。この結合レンズ39の機能については、更に後述する。

【0024】

ダイクロイックプリズム40から出射した光（第1の光、第2の光）は、入射光を平行光にするコリメータ42を通過し、ダイクロイックフィルタ43に入射し、さらにこのダイクロイックフィルタ43を通過し、対物レンズ44に入射する。この対物レンズ44を通過した光は、光ディスク（45または46）の信号記録面に照射される。

【0025】

ここで、さきのダイクロイックフィルタ43は、中央の円形開口の外側に波長選択性を持ち、これにより、波長650nmのDVD光は、全面透過させ、波長780nmのCD光は、円形開口の内側だけを透過させる性質をもっている。したがって、DVD光に対しては開口が大きくなり、CD光に対しては開口が小さくなる。

【0026】

DVD再生時の光学系は、第1のホログラムユニット31、ダイクロイックプリズム40（波長選択膜41では第1の光、第1の反射光は透過される）、コリメータ42、ダイクロイックフィルタ43、対物レンズ44、光ディスク（DVD）45で構成される。一方、CD再生時の光学系は、第2のホログラムユニット35、結合レンズ39、ダイクロイックプリズム40（波長選択膜41では第2の光、第2の反射光は反射される）、コリメータ42、ダイクロイックフィルタ43、対物レンズ44、光ディスク（CD）46で構成される。

【0027】

光路としては、各々のディスク45、46からダイクロイックプリズム40の波長選択膜41までが共通であり、波長選択膜41でDVD光路とCD光路とに分岐され、ホログラムレーザユニットはそれぞれ専用のものが使用される。

【0028】

またCD光学系のみホログラムユニットとダイクロイックプリズムの間に結合レンズ39を設けている。ダイクロイックフィルタ43は、前述のように波長選択機能により波長650nmのDVD光は開口制限を行わず、波長780nmのCD光はCD再生時のNA(～0.45)になるように開口制限を行なっている。

【0029】

ホログラムレーザユニット31、35を用いる再生信号系の動作についてはDVD、CD共に原理的に共通で、光ディスク45もしくは46からの反射光がホログラム素子34もしくは38で1次回折し、それを4分割もしくは6分割のフォトダイオードを持つ光検出器33若しくは37で受光し、再生信号、フォーカス誤差信号、トラッキング誤差信号等を得る。

【0030】

DVD光学系については、DVDシステムで良好な再生特性を得るため、無限系か若しくはほぼ無限系に近い形で約8倍の光学倍率に設定し、この上で対物レンズ44及びコリメータ42を設計している。

【0031】

次にCD光学系については、まず開口数はCD-R、CD-RW規格のNA=0.5とした。そして対物レンズ出射パワーを増大させるために、上述の対物レンズ44、コリメータ42に加え、CD光学系にのみ本発明の特徴である結合レンズ39を配置し、出射パワー増大と共に光学倍率をさげる構成としている。

【0032】

本実施の形態では結合レンズ39として平凸レンズを配置し、レンズ曲率、厚み、位置と光源の位置を最適化することで球面収差をキャンセルし、波面収差が約0.02λrmsの良好なスポット品質を得ることができた。

【0033】

図3(A)は、光学倍率と光利用効率の関係について示している。図3の例で示すように、光学倍率の小さい方が光利用効率が高く、対物レンズ出射パワーが増加するが、光学倍率を小さくし過ぎると、ビーム充填率の低下や非点隔差/光路中の収差の影響の増大などがあり、ディスク上のスポット品質が低下すること

になる。また部品透過率については、DVD/CD共用系の場合CD専用光学系に比べて光路中に配置される光学部品が多くなるため、光路中での光の透過率が低下する。それらを考慮した上で、本実施例ではCD系光学倍率を4倍に定めている。

【0034】

図3(A)の光学倍率と光利用効率の関係は、図3(B)に示すようにビームの強度分布が図2に示すような分布であり、式で示すような関係であることから導きだされる。ビームの半径が小さい箇所が強度も強い、つまり利用効率が良いことになる。

【0035】

また平凸レンズ(結合レンズ)39の向きについては、凸面が対物レンズ側になるように構成した。図4には、凸面の向きによる対物レンズシフト時のスポット波面収差の変化を示す。図4に示すように凸面を対物レンズ側に向ける方が対物レンズシフト時のコマ収差を小さく抑えることができることがわかる。

【0036】

さらに、第2の光源36から出射し、平凸レンズ(結合レンズ)39の表面で反射した一部の光が光検出器37に入射(逆戻り)して発生する、いわゆる迷光を低減するために、平凸レンズ(結合レンズ)39を傾けて配置するようにしている。つまり、平凸レンズ(結合レンズ)39の表面での反射迷光は、ホログラムで回折せずに(0次回折して)光検出器37に入射するものと、1次回折して光検出器37に入射するものがあるが、図5(A)に示すように、いずれの迷光も平凸レンズ(結合レンズ)39を傾けることで低減することができる。しかし傾け角が大きすぎると、非点収差を発生させ、スポット品質を低下させる。本実施例では、 3° を超えると非点収差の拡大で全体の波面収差が悪化したことから、傾け角は 2° に設定した。

【0037】

図5(B)、図5(C)には、また傾き 4° の場合の0次迷光と、1次迷光のルートの例を示している。また図5(D)、図5(E)には傾き 0° の場合の0次迷光と1次迷光のルートを示している。なお、ホログラムレーザユニットは、

結合レンズ 3 9 とともに、外装ケース 8 0 により一体部品化されている。

【 0 0 3 8 】

上記したように、本実施の形態では、1つの対物レンズ 4 4 を用いて及び C D の両光学系を賄う構成でありながら、D V D を 8 倍、C D を 4 倍の光学倍率で成立させている。そして結果的には、D V D 、C D の再生を可能とするとともに、C D - R 、C D - R W の記録、再生に良好な特性を有し、対物レンズシフト時の特性劣化も少なく、迷光も少ない光ヘッド装置を提供する。

【 0 0 3 9 】

この発明は上記の実施の形態に限定されるものではない。

【 0 0 4 0 】

図 2 はこの発明の他の実施の形態である。この実施の形態は、ホログラムレーザユニットを使用せずに、単体の半導体レーザ、光検出器を用いて構成した例である。図 2 において、4 7 は、D V D 用の半導体レーザであり、波長 6 5 0 n m の第 1 の光を出射する。この半導体レーザ 4 7 から出射された第 1 の光は、平板ビームスプリッタ 5 1 により反射されて、プリズムビームスプリッタ 5 2 に入射する。このプリズムビームスプリッタ 5 2 は、波長選択膜 5 3 を有する。

【 0 0 4 1 】

一方、4 8 は、C D 用の半導体レーザであり、波長 7 8 0 n m の第 2 の光を出射する。この第 2 の光は、結合レンズ 5 0 を介して、プリズムビームスプリッタ 5 2 に入射し、波長選択膜 5 3 により反射されてコリメータ 5 4 の方向へ向かう。

【 0 0 4 2 】

ここで、プリズムビームスプリッタ 5 2 の波長選択膜 5 3 は、波長 6 5 0 n m の第 1 の光に対してはほぼ 1 0 0 % 透過であるが、波長 7 8 0 n m の第 2 の光に対してはほぼ 5 0 % 透過、ほぼ 5 0 % 反射するという特性をもつ。一方、先の平板ビームスプリッタ 5 1 は、ハーフ反射面を有し、波長 6 5 0 n m の第 1 の光に対しては、5 0 % 透過、5 0 % 反射という特性を持ち、波長 7 8 0 n m の第 2 の光に対してはほぼ 1 0 0 % 透過という特性を持つ。

【 0 0 4 3 】

コリメータ 54 から出射された第 1 の光または第 2 の光は、ダイクロイックフィルタ 55 で開口制御され、対物レンズ 56 に入射する。対物レンズ 56 は、入射光を光ディスク（情報記録媒体） 57（DVD）または 58（CD）の情報記録面に集束照射し、かつ情報記録媒体からの反射光を前記入射光とは逆方向へ通過させる。

【0044】

ダイクロイックフィルタ 55 は、中央の円形開口の外側に波長選択性を持ち、これにより、波長 650 nm の DVD 光は、全面透過させ、波長 780 nm の CD 光は、円形開口の内側だけを透過させる性質をもっている。したがって、DVD 光に対しては開口が大きくなり、CD 光に対しては開口が小さくなる。

【0045】

DVD 再生時には、第 1 の半導体レーザ 47 からの第 1 の光が、平板ビームスプリッタ 51（反射）、プリズムビームスプリッタ 52（透過）、コリメータ 54、ダイクロイックフィルタ 55、対物レンズ 56 の順に通って光りディスク（DVD） 57 の記録面上で集光される。記録面で反射された反射光は、対物レンズ 56、ダイクロイックフィルタ 55、コリメータ 54、プリズムビームスプリッタ 52（透過）、平板ビームスプリッタ 51（50%透過）を経由して、光検出器 49 にて受光される。

【0046】

一方、CD 再生時には、第 2 の半導体レーザ 48 からの第 2 の光が、結合レンズ 50、プリズムビームスプリッタ 52（反射）、コリメータ 54、ダイクロイックフィルタ 55、対物レンズ 56 の順に通って光りディスク（CD） 58 の記録面上で集光される。記録面で反射された反射光は、対物レンズ 56、ダイクロイックフィルタ 55、コリメータ 54、プリズムビームスプリッタ 52（50%透過）、平板ビームスプリッタ 51（100%透過）を経由して、光検出器 49 にて受光される。

【0047】

信号検出は、平板ビームスプリッタ 51 を通過する際に発生する非点収差を利用してフォーカス誤差信号を得るのを始め、プッシュプル法によるトラッキング

誤差信号、再生信号などDVD／CDの両光学系で必要な信号を光検出器49で得るようになっている。

【0048】

上記した図2のディスクリット光学系においてもDVD、CDの光学倍率の設定、結合レンズ50である凸レンズの役割、及び配置は、図1の実施の形態で説明した内容と同じである。DVD光学系では8倍、CD光学系では4倍の倍率である。これによりDVD、CDの再生はもとより、CD-R、CD-RWの記録再生を行うのに良好な特性を奏することができる。また対物レンズシフト時の特性劣化も少なく、迷光も少ない光ヘッド装置である。

【0049】

尚、この発明は上記の実施の形態に限定されるものではない。結合レンズの構成としては、各種の実施の形態がある。例えば、厚み方向もしくは半径方向へ屈折率の異なる層を有する屈折率部分型レンズまたは、回折を利用した回折型レンズにより構成されていてもよい。また、集光光学系を形成するレンズは、第2の光源からの出射光の光軸に対して傾斜して配置されるが、これはいずれの実施の形態にも適用できることである。そして、上記集光光学系を配置する光源は、記録を担当する側の光源である。

【0050】

図6(A)はCDの記録面の構造であり、図6(B)は、DVD-ROMの記録面の構造である。図6(C)は、DVD-RAMの記録面の構造である。このように光ディスクとしては、トラックピッチ、最短ピット長が大きくことなるディスクが存在するために、上述した波長の異なる光ビームを得る光源が必要となっている。

【0051】

図7は、光学ヘッド装置により読み取られた信号を処理する電気信号の系統の一例を示している。光検出器116には、フォトダイオード6A、6B、6C、6D、6E、6Fが設けられている。各フォトダイオード6A、6B、6C、6D、6E、6Fの出力は、それぞれバッファ増幅器23a、23b、23c、23d、23e、23fに導入されている。バッファ増幅器23a、23b、23

c, 2 3 d, 2 3 e, 2 3 f から出力される各 A ~ F 信号は、以下のように演算される。

【 0 0 5 2 】

加算器 2 3 1 は $(A + B)$ 信号を生成し、加算器 2 3 2 からは $(C + D)$ 信号を生成する。加算器 2 3 3 は、加算器 2 3 1 からの $(A + C)$ 信号と、加算器 2 3 2 からの $(C + D)$ 信号を用いて、 $(A + B) - (C + D)$ を生成している。この $(A + B) - (C + D)$ 信号は、フォーカスエラー信号として用いられる。

【 0 0 5 3 】

加算器 2 3 4 は、 $(A + C)$ 信号を生成し、加算器 2 3 5 は $(B + D)$ 信号を生成する。この $(A + C)$ 信号と、 $(B + D)$ 信号とは、位相差検出器 1 3 1 に入力される。位相差検出器 1 3 1 の出力は、DVD 用のトラッキングエラー信号として用いられる。一方、サブビームの検出信号に基づいて得られた $(E - F)$ 信号は、スイッチ 3 2 2 がオフされることで無視される。

【 0 0 5 4 】

$(A + C)$ 信号と、 $(B + D)$ 信号とは加算器 2 3 6 にも入力される。加算器 2 3 6 は、 $(A + B + C + D)$ 信号 (HF 信号と記す) を生成している。この信号は等価器 1 2 4 を介して導出される。

【 0 0 5 5 】

E 信号と F 信号とは、加算器 2 3 7 に入力される。加算器 2 3 7 からは $(E - F)$ 信号が得られる。 $(E - F)$ 信号は CD 用のトラッキングエラー信号として用いられる。即ち装置が CD 再生モードにあるときはスイッチ 3 2 2 がオンされる。

【 0 0 5 6 】

上記した構成は、CD, DVD 用の第 1 と第 2 の光検出器が兼用された例であるが、図 1 で示した各光検出器にそれぞれ最小限の素子を設けて信号処理回路を付加してもよいことは勿論である。あるいは図 7 の構成の信号処理回路がそのまま各光検出器に接続されてもよい。この場合は、スイッチは、再生ディスクに応じて常に一定の状態に維持されたままとなる。

【 0 0 5 7 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、1つの対物レンズでDVD、CDの両光学系を賄う構成でありながら、DVD、CDの再生CD-R、CD-RWの記録・再生全てに良好な特性を有し、対物レンズシフト時の特性劣化も少なく、迷光も少ない光ヘッド装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施の形態を示す図。

【図2】 この発明の他の実施の形態を示す図。

【図3】 光学倍率と光利用効率及び対物レンズ出射パワーの関係を示す図。

【図4】 凸レンズの光に対する向きと対物レンズシフト時の波面収差の関係を示す図。

【図5】 凸レンズの傾きと反射迷光の関係を示す説明図。

【図6】 各種ディスクの情報記録面を示す説明図。

【図7】 この発明に係る光ヘッドの電氣的信号処理系統を示す図。

【図8】 従来の光ヘッド装置の構成を示す図。

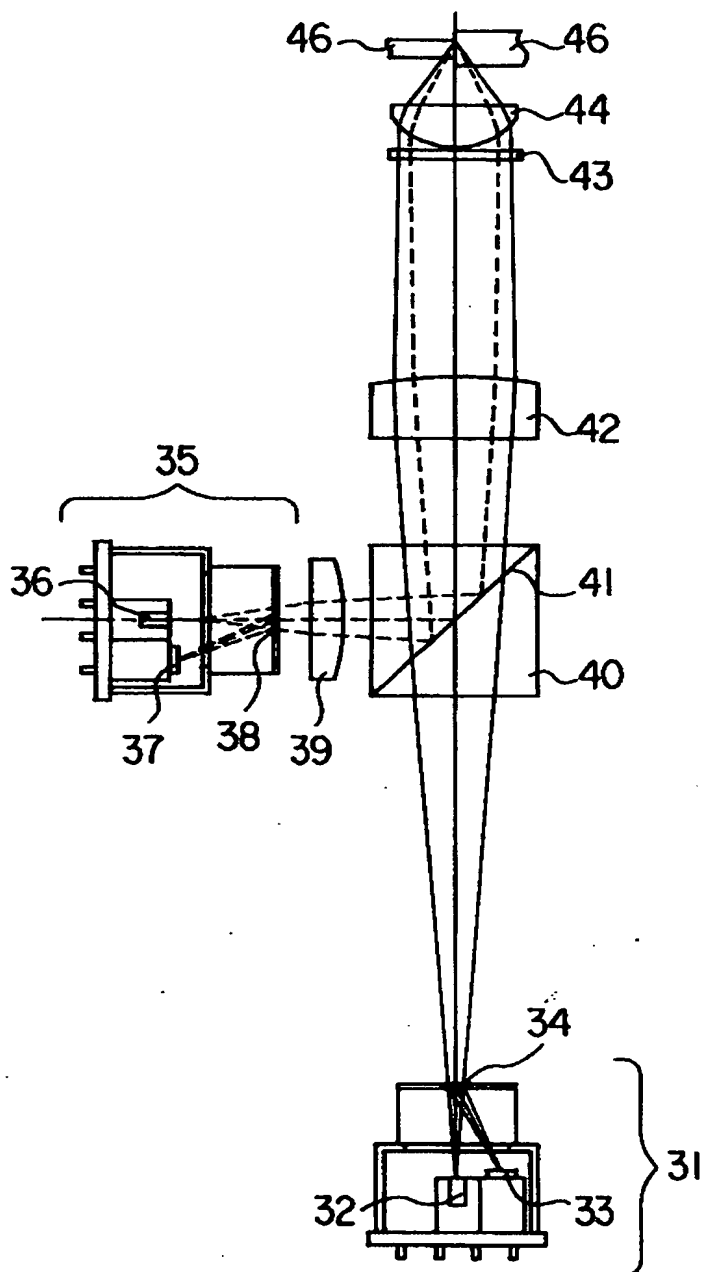
【符号の説明】

31…第1のホログラムレーザユニット、35…第2のホログラムレーザユニット、39…結合レンズ（平凸レンズ）、40…ダイクロイックプリズム、42…コリメータ、43…ダイクロイックフィルタ、44…対物レンズ、45…光ディスク（DVD）、46…光ディスク（CD）。

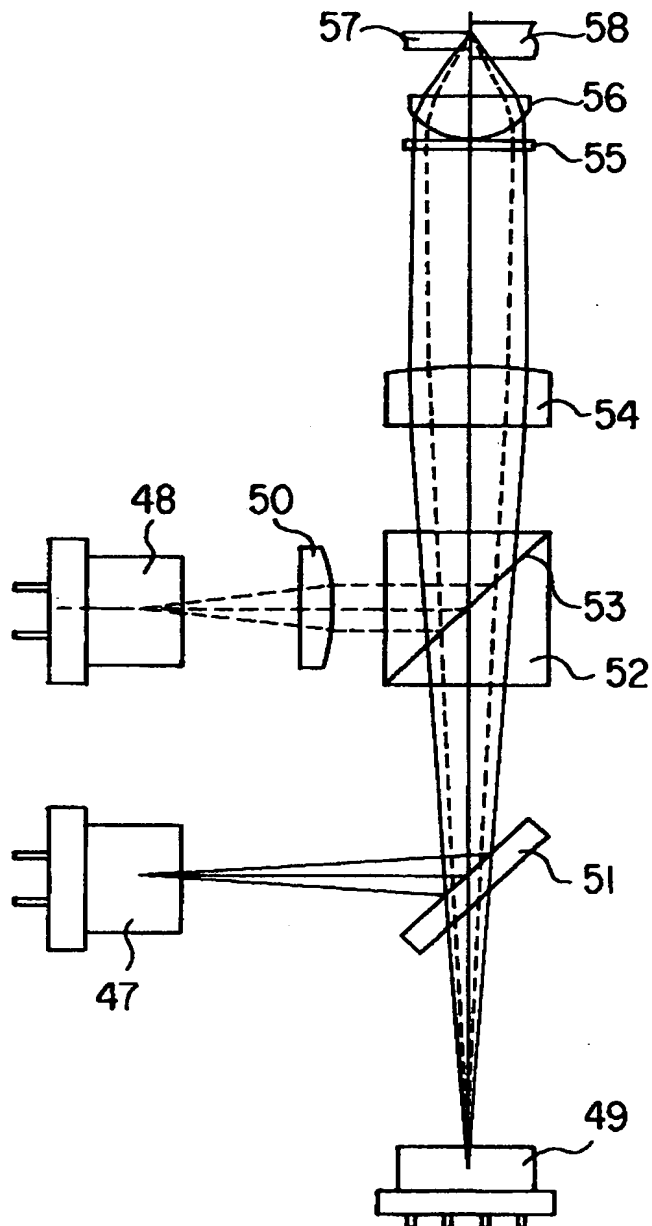
【書類名】

図面

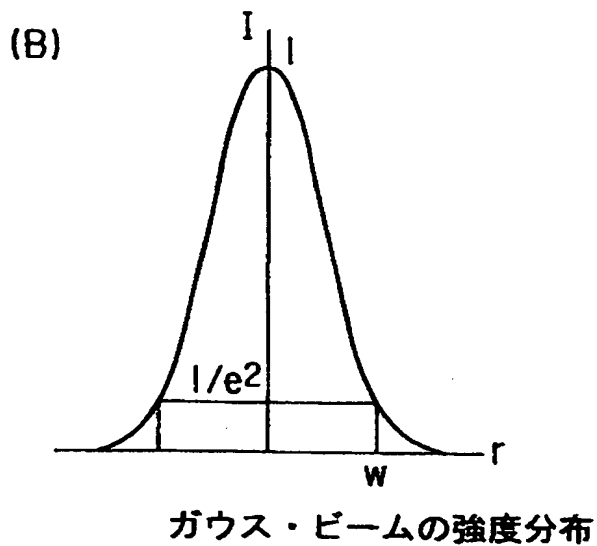
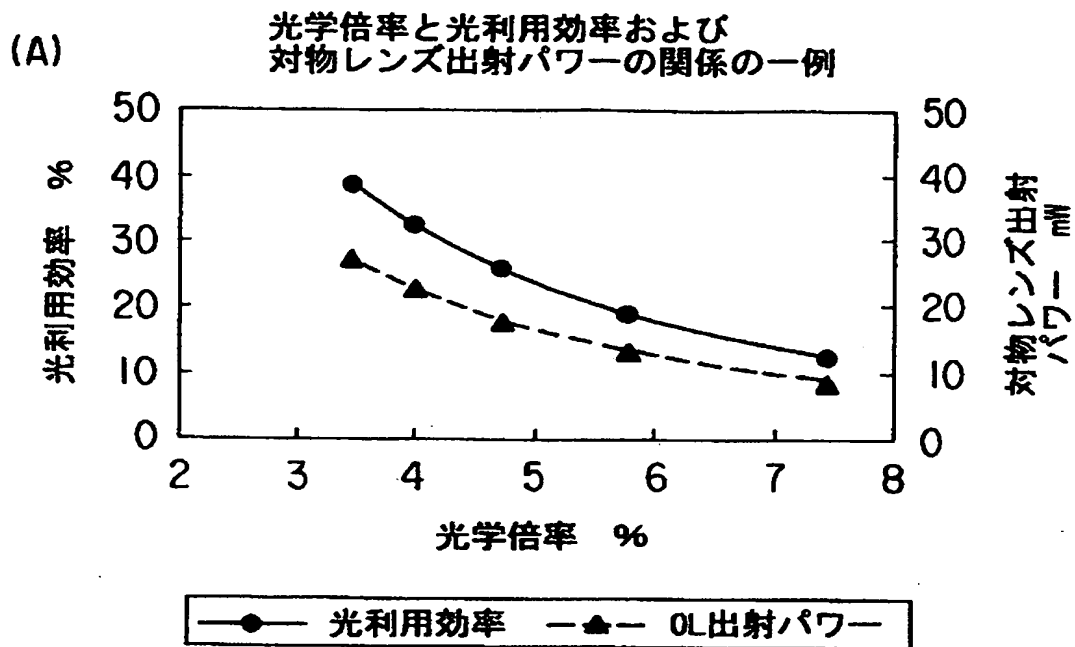
【図 1】



【図 2】



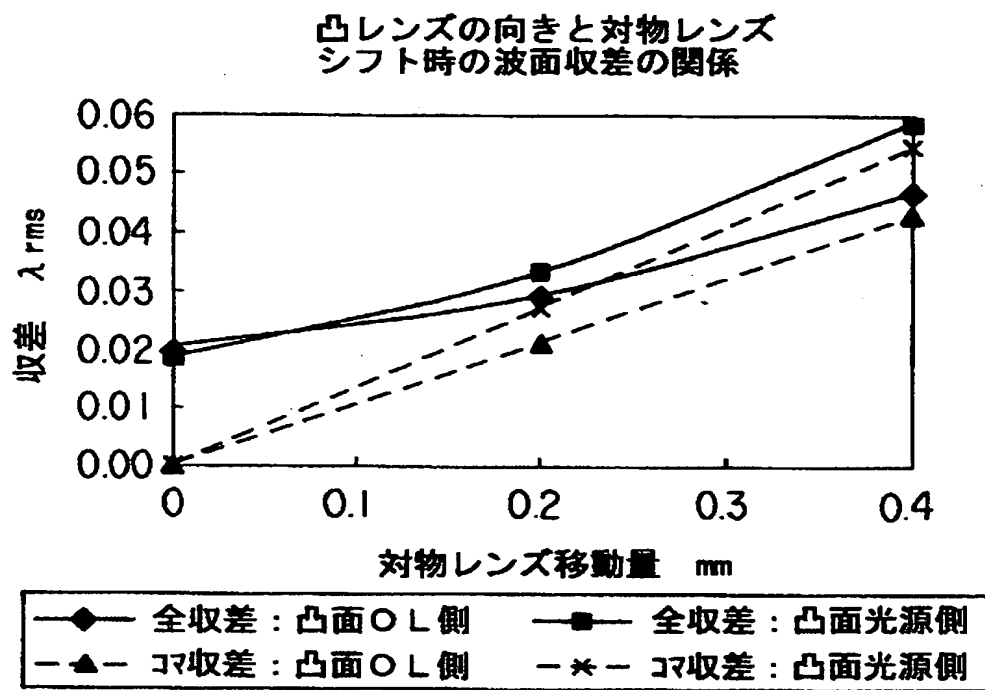
【図3】



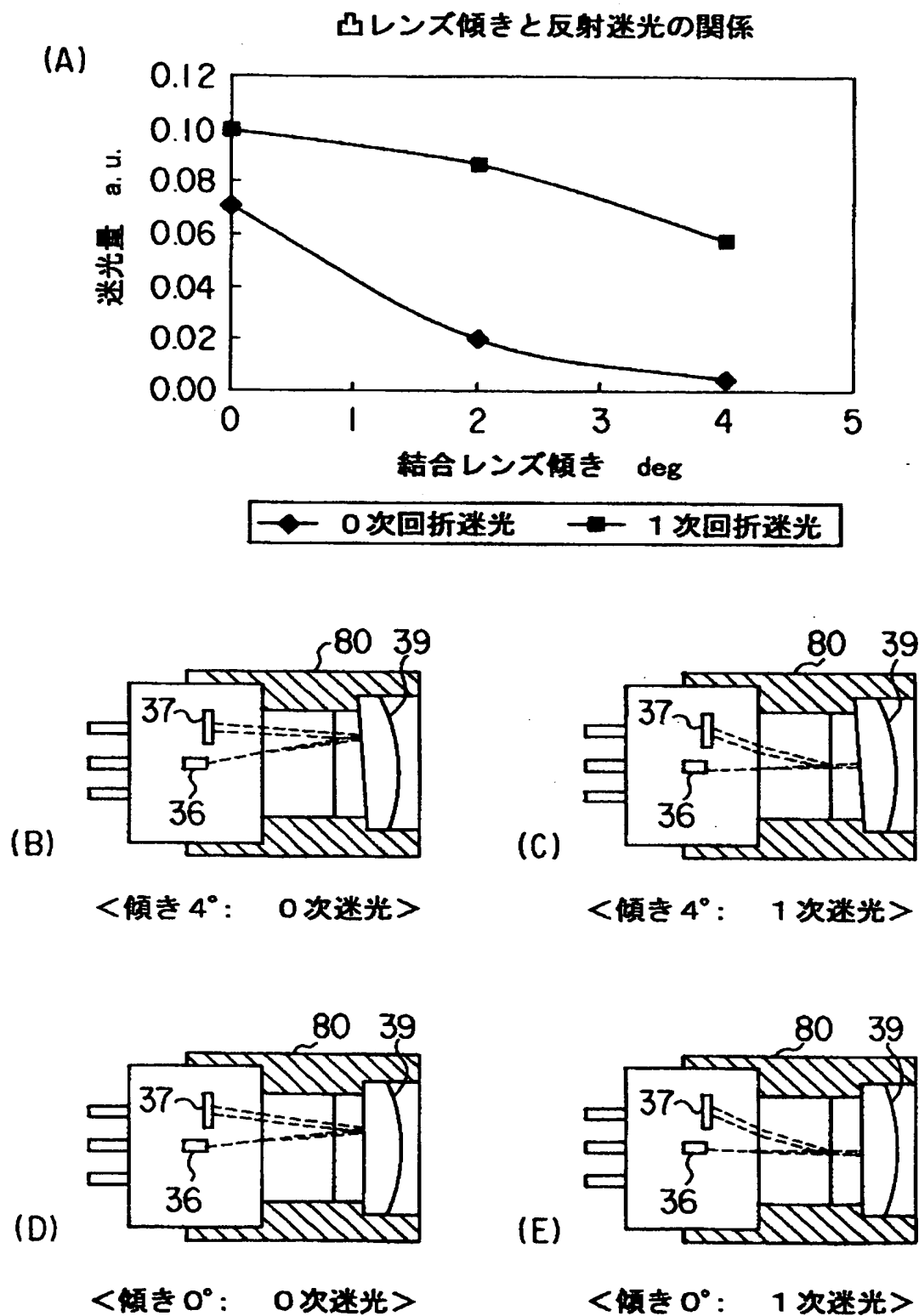
$$I = \frac{2P}{\pi w^2} \exp\left(-\frac{2r^2}{w^2}\right)$$

r : レーザ中心からの距離
 w : レーザ・ビームの半径 (中心強度の $1/e^2$)
 P : レーザのパワー

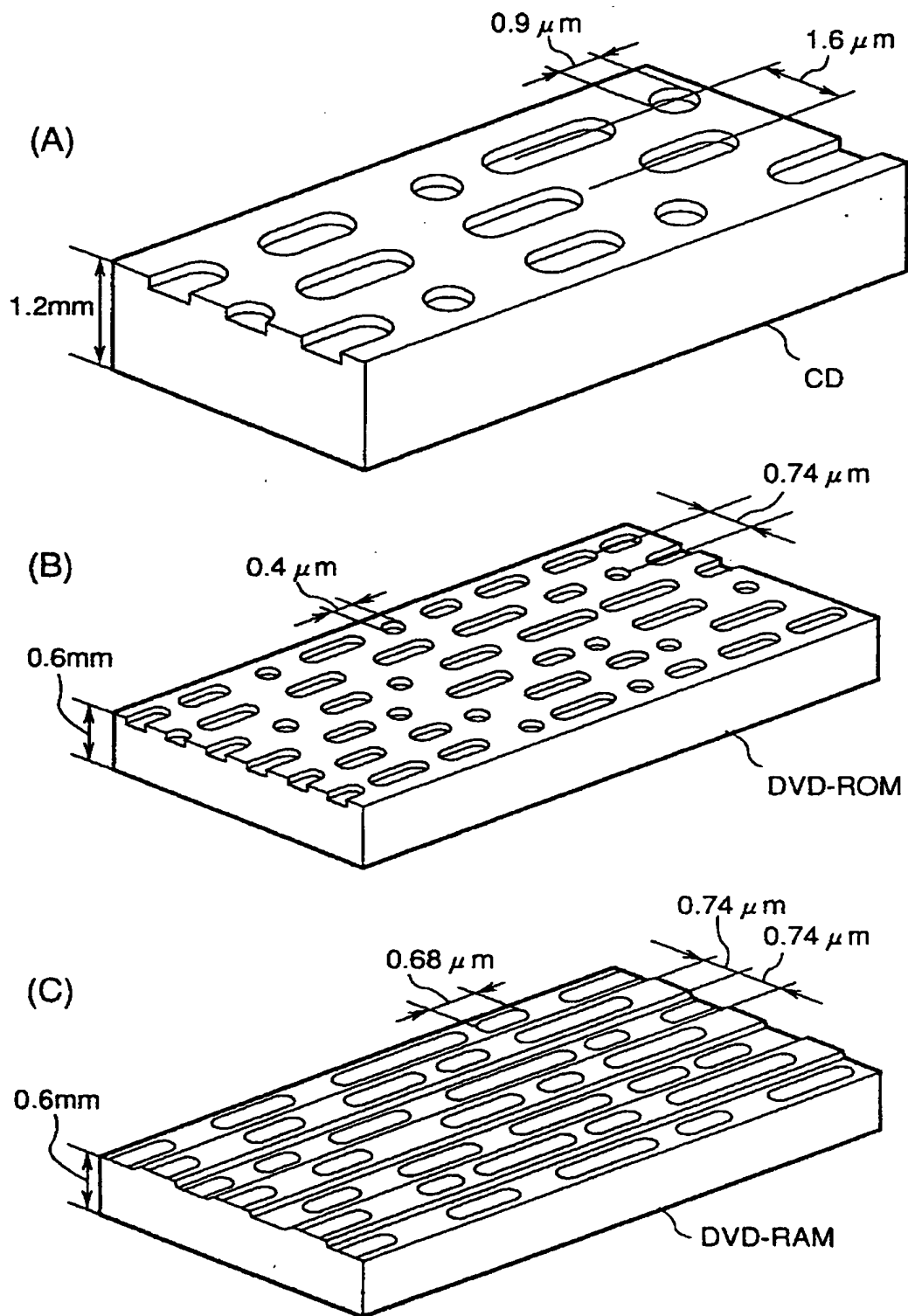
【図 4】



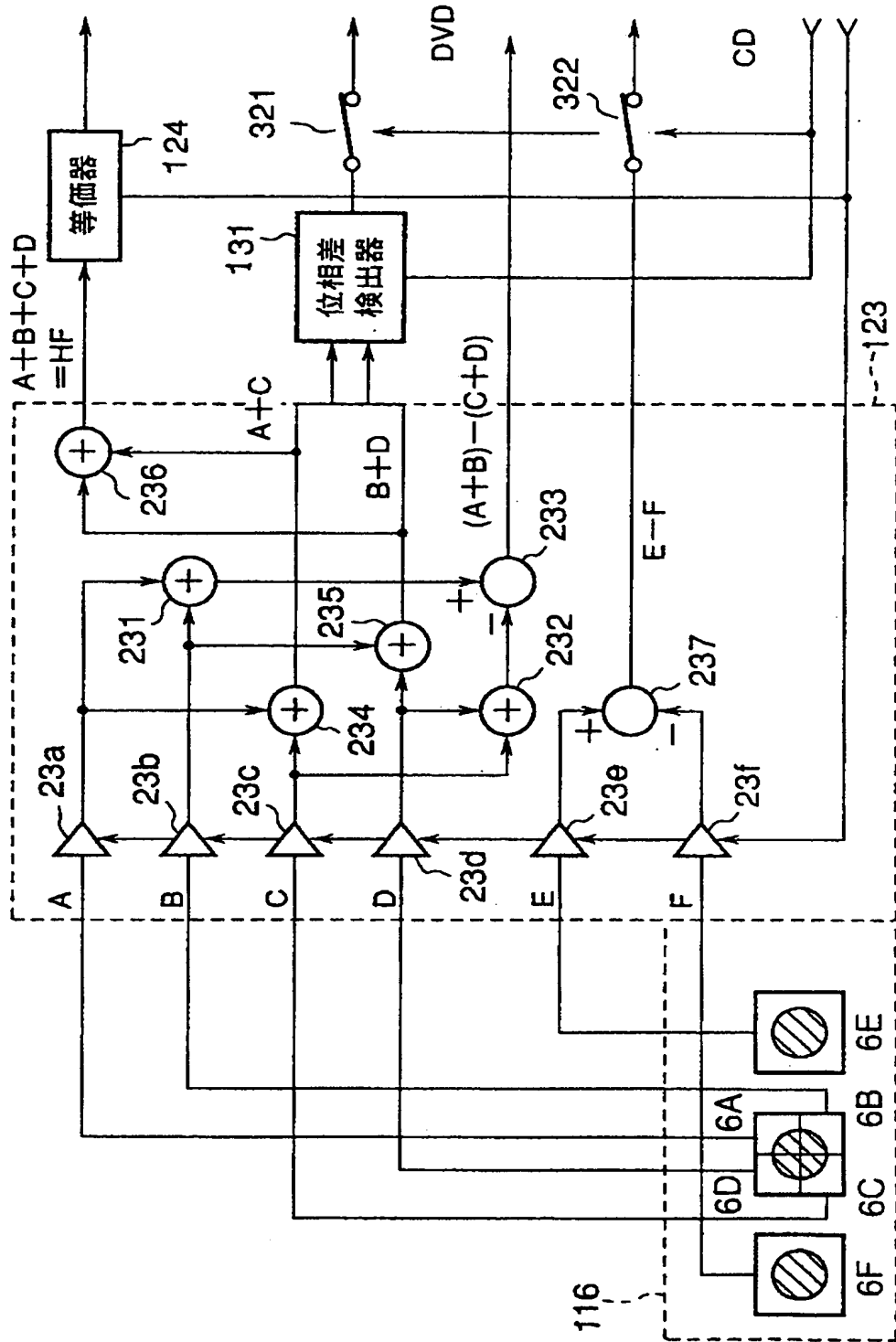
【図 5】



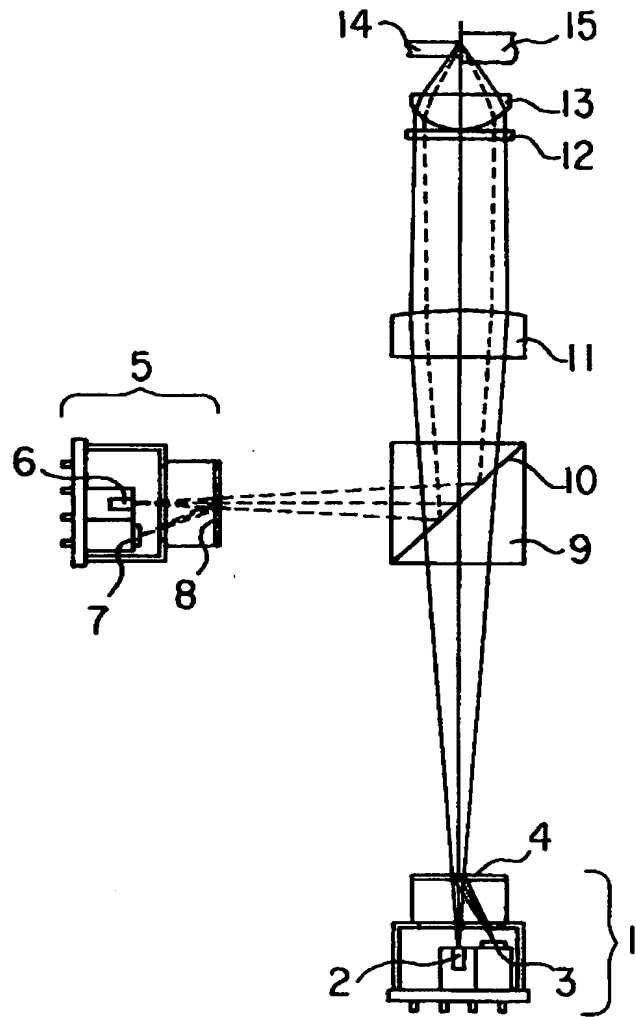
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 D V D , C D の再生機能と、 C D - R , C D - R W 等 C D 系記録媒体への記録再生機能とを合せもつことができる装置を提供する。

【解決手段】 対物レンズ 4 4 は、入射光をディスクに集束照射し、かつディスクからの反射光を入射光とは逆方向へ通過させる。第 1、第 2 の半導体レーザ 3 2、3 6 は第 1 と第 2 の光を出射する。ダイクロイックプリズム 4 0 は第 1 と第 2 の光を対物レンズ 4 4 に入射光として導く一方、第 1 と第 2 の光に対応する第 1 と第 2 の反射光を分離する。第 1 と第 2 の光検出器 3 3、3 7 は第 1 及び第 2 の反射光を検出する。第 2 の光源 3 6 とダイクロイックプリズム 4 0 との間には、発散光束の広がり角をより小さな広がり角に変換してダイクロイックプリズム 4 0 に導く集束光学系とを備える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

氏 名 株式会社東芝